

# 锸中子源落井之后

## ——陕西省处置重大辐射事故综合应急演练纪实

◆本报记者冯永强 肖颖  
通讯员普毛毛

“今晨7点,网友‘蓝天白云’发微博称,榆林市靖边县城郊某地测井时发生一枚放射源落井事故,当地居民担心地下水被污染而受到辐射伤害向测井队讨要封口时与事故单位现场人员发生肢体冲突。”

2014年10月16日上午8时许,一则来自媒体的网络新闻,拉开了2014年陕西省处置重大辐射事故综合应急演练的序幕。

这是陕西省环保厅联合当地应急办及公安、卫生、企业等相关单位举行的省、市、县三级处置重大辐射事故综合应急演练,也是全国同行业中首例三级联动处置辐射事故的演练。

### 迅速反应 启动应急

陕西省环保厅通过舆情监控发现事故后,立即指令这枚放射源的使用单位——中油测井公司长庆事业部迅速核实情况,并指示榆林市环保局立即派专业人员携带仪器赶赴现场进行监测和先期处置。

经核实,落井的锸中子源是油田测井中常用的一种人工密封型放射源,为II类高危害放射源。陕西省环保厅、长庆事业部、靖边县政府随即启动事故应急预案,迅速开展应急响应。

“白玉昌同志,经请示同意立即启动我省重大辐射事故应急预案,请立即组建现场应急协调组、监测组、处置保障组,应急救援组与舆情监控组,迅速赶赴现场。”陕西省环保厅核安全总工程师、陕西省核安全局局长樊少文发出指令。

“命令陕西省辐射环境监督管理站副站长曾志刚负责现场应急监测工作;由环保、公安、卫生部门和县政府相关负责人组建现场指挥部,负责现场指挥,指挥协调现场应急处置和医疗救援等工作。”

“舆情组,做好网络信息监控和舆情回应工作。”

一条条指令有序发出的同时,系统管理员登陆陕西省核与辐射事故应急调度平台,从中调取典型放射源失控监测方案;专家组立即审查应急监测方案实施,选择监测项目;开启在线会商系统,利用车载数据传输系统实时传回应急处置现场画面。

### 多级联动 科学处置

事故发生一小時后,按照突发事件报送程序,陕西省政府、省应急办、



图为现场工作人员正在对土壤表面沾污情况进行监测。 徐霞摄

西北核与辐射监督站及相关部门很快获悉事故发生的信息。陕西省政府决定立即成立由陕西省环保厅、应急办、公安厅、卫计委、宣传部等部门负责人组成的应急指挥部。

在指挥部的统一指挥协调下,各部门应急处置工作紧张有序地展开。

“报告指挥部,失控事故现场位于县城约西南5公里,周围最近住宅约200米,属某油田采油四厂087号井,现场秩序良好。应急救援组已开展受影响人员排查工作。监测方案已经制定,请指示。”

专家组讨论后,基本同意现场监测方案,监测工作立即组织实施。

监测组随即被分为4组,第一组负责气象和γ剂量率连续监测;第二组负责监督区、控制区监测;第三组负责土壤和大气放射性水平监测;第四组负责人员辐射防护和清污工作。事故现场的监测人员根据要求布设区域标识,监测准备区和污染监控区。

与此同时,网络舆情监控、医疗救援工作、心理疏导等工作也有序开展。

医疗救援组现场排查了测井操作人员、围观群众、早期应急处置人员共35名,经调查认定,发现测井队的4名工作人员所受到的放射性剂量已超过剂量限值50mSv,现场3名村民出现了恐慌和急躁情绪,经心理干预无效,需要进一步观察和诊断治疗。其他人员所受剂量均没有超过1mSv,也没有出现恐慌等不稳情绪。7名受影响人员被送往417医院辐射救治基地进行治疗。应急救援工作顺利完成。

然而,就在这时,舆情监控组发现

网上已有针对此次辐射事件的不少舆论信息,且大部分是负面不实的。

“陕西省靖边县发生放射源丢失事故,已经造成当地环境污染、人员辐射……”面对这样的网络消息,舆情监测组立即通过官方网站和微博将现场的最新情况第一时间传达给公众,公布目前政府采取的处置措施,并发布放射源相关的科普知识,科学引导扭转舆论方向,并尽快公布监测结果,让公众了解事实真相。

### 分队行动 轮番监测

监测人员按照指令立即分头开展监测。第一组监测人员乘坐快一监测车,使用车载的γ连续监测系统和气象监测仪进行γ剂量率连续监测及气象数据的采集,监测数据实时传回省辐射应急指挥平台。

第二组监测人员乘坐巡测车,按照由外及里的原则,逐步靠近井架,使用车载放射源搜寻系统和车载便携式谱仪进行初步搜寻和核素识别。

完成监测后,根据车载系统初步分析结果,应急监测组组长指令第三组监测人员持长杆监测仪进入控制区搜寻,每组监测时间不超过两分钟,监测人员穿戴好中子防护服,携带报警仪,进行目视搜寻。

经过三组监测人员反复监测搜寻后,现场终于传来了消息。

“报告组长,我们在第三次监测搜寻中,在水坑内捞出了疑似失控放射源物体。”

“请902测井队立即安排人员确认并回收放射源。”

指挥部内,应急监测组立即制定放射源收贮方案,同时也开始先行制定放射源收贮后环境恢复监测方案,专家组对放射源收贮方案进行审查,并对搜寻到的放射源危害性进行分析。

按照指示,辐射应急人员打来两桶水置于放射源一侧,另一应急人员快速进场,用长杆夹具将放射源夹入一水桶快速清洗,随后迅速放入另一桶水中并快速退出,一名应急人员手持数码相机来到水桶旁对放射源进行拍照,供相关技术人员辨别判定是否是所丢失的放射源,并查看放射源是否破损。

经测井队辨认,确定为所丢失的放射源,并将失控放射源安全回收。为确保万无一失,指挥部要求放射源收贮车驶离事故现场。

罐罐移出事故现场后,监测人员对事故现场再次实施监测,初步判定未发现放射源破损,现场监测未发现污染。监测人员同时对井架、井架周围进行放射性水平及表面沾污监测,对井架下水坑中的水进行采样,以确认事故现场是否有放射性污染。

现场指挥部根据放射源收贮情况,环境恢复监测数据,判断事故污染物已清除,各项监测数据已恢复本底水平,建议省辐射事故应急指挥部终止应急响应。陕西省应急指挥部根据现场指挥部和专家组的建议,认为事故辐射污染源已清除、放射性污染物已妥善处置,受影响人员已得到及时救治,环境已恢复正常,符合终止应急响应条件,命令现场指挥部和市、县各相关部门终止应急响应。

随后,应急指挥部在第一时间召开新闻发布会,就本次事故情况向媒体通报,对事故所产生的网络舆情及时进行回应。根据舆情监控组的信息显示,由于及时公布现场情况,普及辐射知识,大部分网友的评论也趋于平缓 and 稳定。

至此,本次演习圆满结束。

环境保护部核安全总工程师刘华通过环境保护部在线视频系统观摩了演习,并对此次演习给予高度评价,表示陕西省组织的这次演习体现了领导重视、协同有力、效果明显等特点,锻炼了辐射应急队伍,提供了宝贵经验,具有很好的学习价值和示范意义。

演练结束后,陕西省政府副省长张道宏做了重要讲话,对本次演练给予充分肯定,认为此次演练行动紧贴实际,针对性强,演习科目内容丰富,处置过程科学有序,达到了检验能力、锻炼队伍、训练作风的预期目的。

“中国环境报:此次演练达到了怎样的效果?”

樊少文:除了前面所说的“4个锻炼和检验”以外,演练最大的效果就是起到了辐射安全宣传教育的作用。各个地市、相关部门、企业都对整个演练过程进行了观摩。

通过实景观摩,大家对辐射安全知识和事故处置有了更直观的认知和了解,这对于提高大家对辐射安全监管工作的认识及辐射防护意识都有着十分重要的意义。

“中国环境报:通过演练发现了什么不足的地方?”

樊少文:通过本次演练,我们也看到了一些不足,如一些应急设备在数量上还达不到同时处置两场以上事故的要求;现代化、机械化的放射源回收手段我们还没有,失控的放射源还需人工用简单工具进行回收处置,这对现场处置人员存在一定伤害。

另外,市、县的专业监测与处置力量也非常薄弱,难以承担辐射事故应急以辖区政府为主的责任。这几个方面的工作均有待进一步改进和加强。

“中国环境报:此次观摩现场邀请企业代表的用意是什么?”

樊少文:涉辐企业负有辐射安全的主体责任,要保证放射源安全,企业是第一位的。只要企业管理规范,措施到位,按章作业,一般不会发生安全

编者按

第三届技术和科学支持机构在加强核安全和核安保方面面临的挑战国际会议(以下简称“TSO会议”)将于2014年10月27日~31日在北京召开。本次会议是日本福岛核事故后专

门针对科技支持机构的重大国际会议,其目标之一是帮助与会者理解福岛核事故对TSO的影响并汲取经验教训。为了让读者对TSO会议有进一步的了解,本期将对历届TSO会议进行回顾。

## 前两届TSO会议做过什么?

为提高核安全技术和科学支持机构(Technical and Scientific Support Organization,简称TSO)能力、促进相互交流,国际原子能机构(IAEA)定期组

织召开TSO会议。2007年和2010年,IAEA分别在法国和日本召开了第一届和第二届TSO会议。

### 第一届TSO大会 (举办国:法国)

#### 会议背景 法德日三国提议召开专门会议

IAEA在过去20多年间组织召开了一系列大型国际会议,研究解决核安全热点问题并寻求对策。

2006年,IAEA在俄罗斯莫斯科召开了“有效的核监管体系——迎接安全和保安方面的挑战”国际会议,这是第一次专门针对解决监管者问题的国际大会,聚集了世界各国的核安全、辐射安全和核保安的高级监管者,共同探讨如何提高监管的有效性。

莫斯科大会认为有效的核安全监管对安全使用核能及相关技术至关重要,也是建立一个有效的全球核安全体

制的先决条件。

会议还强调了在核安全领域持续和加强国际合作的重要性。而这些结论都同样适用于TSO,因为TSO为监管决策提供的专业技术支持是确保核设施和核活动整个生命周期安全以及提升安全的重要组成部分。

最早由法国核安全与辐射防护研究院(IRSN)、德国核安全研究院(GRS)和日本原子力安全基盘机构(JNES)三方TSO的负责人提议,召开一个专门研究解决TSO问题的国际大会。

#### 会议概况 TSO须保持与核技术发展同步

第一届TSO大会于2007年4月23日~27日在法国普罗旺斯埃克斯召开,我国核安全局局长李干杰担任大会主席,来自45个国家和4个国际组织的170多位代表参会。

这是第一次专门针对TSO的会议,旨在探讨其在提供积极有效的技术和专家支持方面存在的问题和面临的挑战。

此次大会的4个主题分别为:TSO的地位、职能和作用;明确TSO为监管当局、营运单位和行业提供技术支持的地位和职能,概述TSO在加强核与辐射安全方面发挥的作用;TSO面临的挑战及有效性;强调

TSO在全球核能发展中越来越重要的地位,以及发现并解决目前和将来TSO面临的挑战。会议讨论了TSO所面临的涉及全球化、监管和管理问题等若干重大挑战,分为长期存在和目前最新出现两大类;

国际合作、相互联系及IAEA安全标准的应用;强调开展国际合作和安全相关专题研究对巩固和提高TSO的科技能力和专业性的重要性,以及TSO对加强全球核安全体系的贡献;

对技术支持的不断发展的需求;TSO必须保持与核技术的发展进步同步,才能为提高核与辐射安全提供最佳技术支持。

#### 会议成果 TSO应提供独立的技术建议

第一届TSO大会就以下结论达成一致:

TSO在核能及相关技术的安全、可靠和有效利用方面发挥着并将继续发挥重要作用,TSO所做的努力是实现全球能源安全和可持续发展不可或缺的重要组成部分。TSO需要有牢固的知识基础、强大的技术能力和充足的资源保障。TSO应当提供独立的技术建议,而不受外界压力的影响。TSO之间有效的区域合作和国际合作对巩固并不断提高其能力至关重要。TSO之间应定期组织会议,讨论共同面临的问题、分享交流经验。

#### 会议还提出了以下建议:

为更有效地合作并分享知识和经验,应在TSO之间以及TSO与其他相关机构之间建立固定的联系网络;TSO可利用现有的合作框架共同开展联合研究,特别是在IAEA和OECD-NEA现有框架内;在应对成员国提出的有关TSO的地位和作用等问题,以及考虑相关问题和解决途径等方面,国际组织应发挥积极作用;国际组织应发挥积极作用,推动建立TSO独立评估和自我评估方法;TSO应建立管理体系,特别是资质管理程序,巩固并提高其信誉和能力;IAEA在开展核设施安全、辐射防护、核保安和环境保护等相关活动时,TSO应继续为其提供技术支持。

### 第二届TSO大会 (举办国:日本)

#### 会议背景 建立国际合作和联系平台

参加第一届TSO大会的各国高级监管者、TSO负责人和其他利益相关方达成一致结论:有必要在TSO之间建立一个联系平台,以加强核安全和核安保。为落实这一建议,第二届TSO

大会于2010年召开,重点围绕TSO之间的国际合作和联系平台展开讨论,特别是TSO在监管框架内的地位,以及考虑建设核电项目的国家中TSO的能力建设问题。

#### 会议概况 推动核电国家能力建设

第二届TSO国际会议于2010年10月25日~29日在日本东京召开,法国核安全与辐射防护研究院(IRSN)院长J.Repusard先生担任大会主席,来自46个国家和5个国际组织的229位代表参会。

本次会议的目标是:对TSO的职责、需求和机遇达成一致;进一步促进TSO之间的国际

合作和互相联系,以加强核与辐射安全和核保安,并推动核电和核技术利用国家以及新兴核电国家的能力建设。

大会总结环节就如何加强TSO作为全球核安全和保安体系重要部分的作用以及如何建立并促进TSO之间的信息交流与合作等问题提出具体的建议。

#### 会议成果 政府有责任加强TSO能力建设

此次大会得出6项结论:

自2007年TSO大会以来,有关TSO的定位、职能、相互协作等问题已取得很大进展,但还存在许多持续性挑战,特别是对于准备发展核电项目的成员国;为了给核安全和核保安监管提供充分支持,整合资源、不断加强和优化目前TSO的技术能力非常重要;充分认识到核保安领域的技术支持需求;政府在TSO能力建设政策的制定和实施方面负有责任;对于有核能项目和将要建设核能项目的国家,TSO的需求显得尤为重要;需要不断加强TSO的能力建设。

会议还提出了5点建议:IAEA将考虑把此次大会的有关结

论及成员国后续的意见纳入起草的IAEA安全导则“关于安全问题的外部专家支持”;第三届TSO大会将于2013年~2014年召开,会议计划应尽快启动。中国表示愿意承办;着力于建立一个TSO之间的合作论坛,定期召开会议,这一论坛将与监管者合作论坛(RCF)保持紧密联系,并且与已有的TSO区域合作框架相连接;在所有核安全相关的重大国际会议及其他相关场合,各方应宣扬TSO大会的重要结论和成果;随着网络安全等威胁日益凸显,核安全和核保安之间的相互依存也变得越来越重要,TSO应扩大其职责范围,如适用,可为负责核保安的政府主管部门提供技术支持。

## 辐射安全企业是第一责任人

### ——访陕西省核安全总工程师、省核安全局局长樊少文

◆本报记者冯永强 肖颖  
通讯员岳颢

10月16日,陕西省环保厅在榆林市靖边县举行了陕西省处置重大辐射事故综合应急演练。

此次演习达到了怎样的效果?通过演练发现了什么不足?记者日前采访了陕西省环保厅核安全总工程师、省核安全局局长樊少文。

“中国环境报:举行此次辐射应急演练的目的是什么?”

樊少文:举行此次应急演练,我们想要达到4个锻炼和检验的目的:一是要锻炼、检验省、市、县三级政府应对突发辐射安全事故的应急指挥能力;二是要锻炼、检验各相关部门的应急响应及部门之间的配合协同作战能力;三是要锻炼、检验陕西省辐射应急

监测队伍、应急处置保障队伍、应急医疗救援队伍的现场应急处置能力;四是要锻炼、检验核技术利用企业在发生事故以后自身的应急处置能力。

同时,演练对辐射事故应急监测调度平台与省政府应急指挥平台的有效融合及信息传输能力也是一次全面检验。从整个演练的情况看,可以说达到了省政府和环境保护部给我们提出的预期要求。

“中国环境报:此次演练为什么会选择“锸中子源”放射源,它在陕西工业生产过程中运用得广泛吗?日常是如何监管的?”

樊少文:锸中子源具有极高毒性,能同时产生中子和γ射线,且半衰期长达432年,一旦发生失控或破损,危害十分严重。但因其半衰期长,持久耐用,在陕西省工业及测井领域得

到广泛使用,尤其是测井作业具有量大、面广、点多、流动性强等特点,难以监管,容易发现问题。

选择它作为演练对象,一方面是为了检验我们的监测手段和处置能力,另一方面也是为了检验我们对中子的特殊防护能力。

在日常工作中,我们严格按照国家的法律法规和一系列标准要求,对各类放射源实行严格的分级分类监管,国家监管核设施,省级监管中低放射源,低危、极低危的放射源委托市级监管。

“中国环境报:此次观摩现场邀请企业代表的用意是什么?”

樊少文:涉辐企业负有辐射安全的主体责任,要保证放射源安全,企业是第一位的。只要企业管理规范,措施到位,按章作业,一般不会发生安全

### 拉得出 冲得上 打得赢

## 天津苦练辐射应急本领

等进行应急响应。抵达现场后,应急监测组工作人员身着辐射防护服,手持监测设备,穿过预先设置的警戒线,由远及近逐步靠近疑似放射源。

“嘀嘀嘀……”,随着距离的不断推近,工作人员随身佩戴的监测仪器发出了阵阵报警声,同时,仪器屏幕也显示出环境中γ辐射剂量率发生了明显变化。据此,应急监测组初步判断放射源已经裸露,核素为铯-137,根据监测数据,估计放射源活度为100mCi,属IV类源。按照事故分级属

一般核与辐射事故。

经过事故现场周围的监督区、控制区的划定,对失控放射源辐射剂量监测、核素判别、活度推定等多个演练环节后,放射源最终被成功收贮。此次应急演练有天津市环保局、公安局、核工业理化工程研究院等部门和单位的40余人参加,动用车辆10辆,设备12台(套)。

负责演练的天津市环保局巡视员董志远对记者表示,这次演练检验了天津市核与辐射应急队伍的快速集

结、及时监测甄别、上下协调、部门联动和信息报送的实际能力,测试了应急仪器设备实用性,达到了辐射应急演练的预期效果。

据了解,在应急演练的前一天,天津当地气象部门预报第二天有暴雨,但演练导演组经研究后仍决定按计划举行此次应急演练。

“在实战中,我们无法选择天气。虽然今天只是下起了中雨,但即使真的下了暴雨,我们也能克服。”天津市辐射环境管理所所长赵锋说。

“中国环境报:刚刚接到市公安部门电话通报,我市某区发现一印有电离辐射标识的圆形金属罐,可能存有放射源,请我们进行辐射监测技术支持。”随着天津市辐射环境管理所应急值班人员的“紧急报告”,2014年天津市放射源失控辐射事故应急演练近日在天津市放射性废物库拉开帷幕。

此次应急演练模拟天津市某金属材料回收公司在整理回收废金属时,发现一金属罐,怀疑内有放射源,随即向公安部门报告。公安部门接到报告后,一方面封锁现场,另一方面立即请天津市环保局辐射监测人员前往提供技术支持。

接到公安部门通报后,天津市环保部门当即按照预案启动应急程序,出动监测组、信息组、技术组、收贮组

“中国环境报:刚刚接到市公安部门电话通报,我市某区发现一印有电离辐射标识的圆形金属罐,可能存有放射源,请我们进行辐射监测技术支持。”随着天津市辐射环境管理所应急值班人员的“紧急报告”,2014年天津市放射源失控辐射事故应急演练近日在天津市放射性废物库拉开帷幕。